

Fersenbeinbrüche
Eine Aufteilung der zahlreichen Behandlungsmethoden in vier Behandlungsgruppen und eigene Untersuchungen

Volker Müller

1974



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551922_0077

Aus der Chirurgischen Klinik der Universität München
Direktor: Prof. Dr. G. Heberer

Fersenbeinbrüche

Eine Aufteilung der zahlreichen Behandlungsmethoden in
vier Behandlungsgruppen und eigene Untersuchungen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde in der Zahnheilkunde
verfaßt und einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Ludwig Maximilians-Universität zu München

vorgelegt von
Volker Müller
aus
Unna
1974

Gedruckt mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

1. Berichterstatter: Prof. Dr. med. A. Meyer
2. Berichterstatter: Prof. Dr. med. G. Heberer
Dekan: Prof. Dr. med. W. Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 12. III. 1974



Inhaltsverzeichnis

A. Einleitung und Aufgabe

B. I. Fersenbeinbrüche

1. Anatomie
2. Pathogenese
3. Diagnose
4. Differentialdiagnose
5. Einteilung der Fersenbeinbrüche und Bruchformen
6. Die Bedeutung des Tubergelenkwinkels
7. Die Problematik der Fersenbeinbrüche

II. Behandlungsmethoden

1. Das konservative Verfahren
2. Das halbaktive Verfahren
3. Das aktive Verfahren
4. Das operative Verfahren
5. Gegenüberstellung der einzelnen Methoden
6. Die Arthrodese
7. Komplikationen nach Fersenbeinbruchbehandlung
8. Folgen bei Nichtbehandlung
9. Die verschiedenen Bemessungsgrundlagen in der Statistik

C.III.Eigene Untersuchungen

1. Patientengut
2. Altersverteilung
3. Geschlechtsverteilung
4. Seitenverteilung
5. Unfallhergang
6. Krankenhausaufenthalt und Arbeitsunfähigkeit
7. Behandlungsart
8. Nebenverletzungen
9. Behandlungsergebnisse
10. Vergleich mit den Ergebnissen anderer Autoren

D. Zusammenfassung

E. Literaturverzeichnis

F. Lebenslauf

A. EINLEITUNG UND AUFGABE

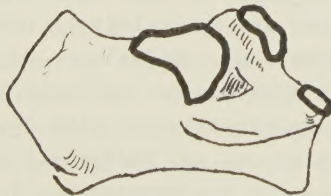
"Jeder Chirurg, der sich mit der Behandlung der Extremitätenverletzungen befaßt, weiß den Beitrag der Böhlerschen Studien und Erfahrungen zu schätzen und muß doch auch heute noch mit Böhler darin übereinstimmen, daß die Behandlung der Fersenbeinbrüche das technisch schwierigste Problem der ganzen Knochenbruchbehandlung ist" (WONDRÁK). Der Autor fährt fort, daß in umfangreichen Arbeiten von GOLLASCH, LINDSAY und ROSENDAHL/JENSEN über schlechte oder nur mittelmäßige Resultate der Fersenbeinbruchbehandlung und über schwerwiegende dauernde Folgen nach diesen Frakturen berichtet wird. Im gleichen Sinne äußern sich BÜRKLE-DE LA CAMP, ARNESEN, LANGE u.a.

Die therapeutischen Schwierigkeiten sowie die Vielzahl der geübten Behandlungsmethoden haben den Verfasser auf Anregung von Herrn Professor Dr. med. A. Meyer veranlaßt, eine Übersicht über die verschiedenen Therapiemethoden sowie eine statistische Auswertung des Krankengutes der Chirurgischen Klinik der Universität München zu geben.

B. I. FERSENBEINBRÜCHE

1. ANATOMIE

Das Fersenbein ist im Verband des Fußskeletts besonderen Funktionen ausgesetzt und steht allein dadurch in Grösse und Ausprägung als kräftigster Fußknochen im Mittelpunkt des Kräftespiels bei Belastung und beim Bewegungsablauf (STEIN).



SKIZZE DES FERSENBEINES MIT HERVOR-
HEBUNG DER GELENK FLÄCHEN (NACH MARTE)

Der Calcaneus, ein rein spongiöser Knochen, steht mit seinen zwei Nachbarknochen in verschiedenen Ebenen in Verbindung: Nach cranial durch die Facies articularis talaris posterior, auch Tragplatte genannt - der größten Gelenkfläche -, sowie durch die Facies articularis media und anterior mit dem Talus. Nach anterior durch die Facies articularis cuboidea mit dem Cuboid (SOBOTTA/BECHER). Die Facies articularis anterior und media sind oft zu einer einheitlichen Gelenkfläche verschmolzen und durch den Sulcus calcanei von der konkaven Facies articularis posterior getrennt (WALDEYER). Das hintere Ende des Fersenbeines ist zum Tuber calcanei verdickt, das an seiner plantaren Fläche den Processus medialis und lateralis aufweist. Die fibuläre Seitenfläche besitzt in der Trochlea peronealis einen kleinen, die tibiale Fläche in dem Sustentaculum tali einen konsolenartigen Knochenvorsprung zur Unterstützung des Talus. (VOSS/HERRLINGER).

Da die intraarticulären Frakturen von besonderer Bedeutung sind, soll auf die Gelenkverhältnisse des unteren Sprunggelenkes eingegangen werden. Der Talus, Calcaneus und das Naviculare bilden dieses Gelenk, wobei die Bewegung um eine Längsachse erfolgt, die oben an der tibialen Seite des Taluskopfes eintritt und unten an der fibularen Seite des Calcaneus austritt. Um diese Achse erfolgen die Pro- und Supination des Fußes, womit gleichzeitig eine Abduktion und Dorsalflexion, sowie eine Adduktion und Plantarflexion verbunden sind. Das untere Sprunggelenk gliedert sich in eine vordere Abteilung, gebildet vom Talus als Gelenkkopf sowie dem Calcaneus und dem Naviculare als Gelenkpfanne, und in eine hintere Abteilung, gebildet von der konkaven hinteren Gelenkfläche des Talus und der konvexen hinteren Gelenkfläche des Calcaneus. Ferner ist noch eine gelenkige Verbindung zwischen dem Fersenbein und dem Würfelbein vorhanden. Das untere Sprunggelenk hat durch das Körpergewicht einen starken Druck auszuhalten, wobei der Talus versucht, die Knochen des Fußskeletts auseinanderzutreiben. Zum größten Teil wird diese Last in den Vorderfuß, zum kleineren Teil auf das Tuber calcanei verteilt (VOSS/HERRLINGER).

Zum oberen Sprunggelenk hat der Calcaneus auch eine Beziehung, da dieses Gelenk durch Bänder zwischen Tibia, Fibula und Calcaneus gestützt wird.

Die Kräfte, die bei Frakturen des Fersenbeines eine Dislokation bewirken, sind die plantar am Tuber calcanei ansetzenden Bänder und Muskeln: die Fußbodenaponeurose, die sehnigen Muskeln des Abductor hallucis, die Muskeln Abductor digiti quinti, Flexor digitorum brevis, Quadratus plantae und mit entgegengesetzter Wirkung der Gastrocnemius mit der Achillessehne (STEIN).

2. PATHOGENESE

Die meisten Fersenbeinbrüche entstehen durch Fall, Sprung oder Sturz aus einer mehr oder weniger großen Höhe auf die Füße. Von entscheidender Bedeutung über die Schwere des Unfalles ist jedoch nicht nur die Fallhöhe sondern auch die Beschaffenheit des Bodens, auf den der Verunglückte stürzt. Ein Sturz auf den Grund eines weichen Bodens zieht leichtere Unfallfolgen nach sich als der auf Beton (GOLLASCH). Das Körpergewicht, welches die Energie des Falles erhöht, spielt eine weitere Rolle (GIEBEL). Beim Aufprall pflanzt sich die Wucht des fallenden Körpers von der Tibia über den Talus direkt auf das Fersenbein fort (SEYFARTH). Bei einer Nachuntersuchung von 250 Fersenbeinbrüchen durch GOLLASCH ergab dieser Unfallhergang einen Anteil von 85 %. Nach Giebel genügen zur Entstehung von Fersenbeinfrakturen schon Höhen von 0,5 m. Geringe Fehlstellungen des Fußes im Sinne einer Supination oder Pronation beim Einwirken der Gewalt können eine der vielen Bruchvariationen zur Folge haben (KÖHNLEIN/WELLER). Der gleiche Mechanismus, der zur Fraktur des Fersenbeines durch Sturz führt, ist durch Gewalteinwirkung von der Fußsohle her zu beobachten. MAGNUS beschreibt diese Entstehungsart nach Explosionen auf dem Schiff. ZUR VERTH beobachtete sie auch bei Minenexplosionen zu Lande. Durch den zurückschnellenden Kickstarter eines Motorrades kann das Fersenbein ebenfalls von der Sohle her getroffen werden und

frakturieren (VIDAL). Auf die steigende Anzahl der Calcaneusfrakturen beim Aufprall der Ferse gegen die Bodenwanne beim PKW-Unfall macht TIETZE aufmerksam. Beim Überfahren des Fußes werden ebenfalls Fersenbeinbrüche beobachtet. Durch die Wucht eines fallenden Gegenstandes auf das gebeugte Knie entstand ein Bruch des Fersenbeines, den GIEBEL beschreibt. Der Fall eines schweren Bausteines in die Gegend der Talusrolle verursachte eine Fraktur des Calcaneus, wobei das Fersenbein durch den als Keil wirkenden Talus auseinandergesprengt wurde (BODE). Die beschriebenen Gewalteinwirkungen werden am Fersenbein als Trümmer-, Stauungs- oder Abscherbrüche wirksam. Zu Rißfrakturen kommt es, wenn durch plötzliches Anspannen der Achillessehne ein Knochenstück herausgerissen wird, der sogenannte "Entenschnabelbruch". Nach GOLLASCH stammt diese Bezeichnung von ZUR VERTH. Beim Skiläufer kann diese Frakturform durch eine stramme Unterzugbindung entstehen (KÖHNLEIN/WELLER). Die Rißfraktur ist jedoch selten: sie erklärt sich am ehesten an einem neuropathisch veränderten Knochen, wie es bei Tabes und Paralyse der Fall ist (GOLLASCH, KERSTNER). Ähnliche Bedingungen liegen beim kalkarmen Skelett im Alter vor (GOLLASCH). Über Rißfrakturen berichten WAGNER, SCHINDLER, LANG und SCHÖNBAUER. Bei langen Märschen kommt es nach LEABHART zu Ermüdungsfrakturen.

3. DIAGNOSE

Wie bei allen Frakturen ergibt sich aus der Vorgeschichte, dem klinischen Befund und dem Röntgenbild eine genaue Diagnose. Der Sturz aus mehr oder weniger großer Höhe, die Beschaffenheit der Aufschlagfläche sowie das Alter des Patienten (4.- 6. Lebensjahrzehnt) erhärten den Verdacht auf eine Fersenbeinfraktur (GOLLASCH). Als wichtig für die Diagnose bezeichnen die meisten Autoren (BÖHLER, GOLLASCH, KÖHNLEIN/WELLER, GIEBEL u.a.) die gestörte Funktion, die Verbreiterung und die Schwellung der Fersenbeingegend. GOLLASCH mißt

dem Bruchhämatom, das sich im Verlauf einiger Tage beiderseits der Ferse und auf der Beugeseite des Unterschenkels durch eine intensive blaue Verfärbung sichtbar manifestiert, eine besondere klinisch-diagnostische Bedeutung zu. BÖHLER bezeichnet den auf das Fersenbein beschränkten Druckschmerz als das wichtigste diagnostische Zeichen. Eine Röntgenaufnahme ist einschließlich einer Vergleichsaufnahme von der unverletzten Seite in jedem Falle nötig, um bei klinisch unklaren Symptomen die Diagnose zu erhärten. Außerdem gibt sie Aufschluß über die Schwere des Bruches sowie die geeignete Behandlungsart.

Als Grund für das Übersehen einer Fersenbeinfraktur wird die Tatsache angeführt, daß Komplikationen der benachbarten Knochen das Krankheitsbild verwischen und damit das Augenmerk vom Fersenbein ablenken (BODE).

4. DIFFERENTIALDIAGNOSE

Die Fraktur des Malleolus medialis und lateralis sind differentialdiagnostisch von Bedeutung. Auch Sprunggelenkzerrungen werden in den verschiedenen Berichten der Literatur als Fersenbeinbrüche verkannt (BÖHLER).

5. EINTEILUNG DER FERSENBEINBRÜCHE UND BRUCHFORMEN

Eine der ersten Einteilungen überhaupt gibt MERTENS 1901 an. Er unterscheidet aufgrund der seitlichen Röntgenaufnahme Brüche mit starker Dislokation, solche ohne erhebliche Verschiebung und solche mit nur undeutlichen Frakturlinien. KAUFMANN und ZUR VERTH trennen Kompressionsbrüche leichten Grades von denen schweren Grades mit Zersprengung des Fußgerüsts. ALLHOFF, WERNER und SCHINDLER begnügen sich mit der Einteilung in leichte, mittelschwere und schwere Brüche. Die in der Literatur am häufigsten zitierte Einteilung geht auf BÖHLER zurück, der eine sehr genaue Aufgliederung der verschiedenen Frakturformen gibt. Er unterscheidet 8 Gruppen:

1. Brüche am oberen Ende des Tuber calcanei (Entenschnabelbrüche)
2. Brüche des Processus medialis
3. Brüche des Sustentaculum tali
4. Brüche des Fersenbeinkörpers ohne Verschiebung der Gelenkflächen
5. Brüche des Fersenbeinkörpers mit teilweiser oder vollständiger Verrenkung des lateralen Anteiles der hinteren Gelenkfläche gegenüber dem Sprungbein
6. Brüche des Fersenbeinkörpers mit Verrenkung der ganzen hinteren Gelenkfläche gegenüber dem Sprungbein
7. Brüche des Fersenbeinkörpers mit Verrenkung des lateralen Anteiles der hinteren Gelenkfläche gegenüber dem Sprungbein mit gleichzeitiger Teilverrenkung zwischen Taluskopf und Kahnbein sowie zwischen Fersenbein und Würfelbein
8. Brüche des Fersenbeinkörpers mit Zertrümmerung des vorderen Fortsatzes und mit Verrenkung desselben gegenüber dem Würfelbein.

Faßt man die ersten 3 Brucharten zusammen, so kommt man zu der Gruppe der Fortsatzbrüche ohne Gelenkbeteiligung, die Bruchart 4 umfaßt die Korpusbrüche ohne Gelenkbeteiligung und die restlichen schließen solche mit Gelenkbeteiligung ein. Eine zusätzliche Bruchform wird von VIDAL 1960 angegeben. Es handelt sich um den senkrechten Abbruch des Sustentaculum tali, das in normaler Verbindung mit dem Sprungbein bleibt, während der übrige Teil des Fersenbeines nach außen abrutscht. EHALT ergänzt die Frakturformen 1966 mit der Beschreibung der Gruppe 10. Durch starke Dorsalflexion im Bereich des CHOPARTSchen Gelenkes bricht entweder der Processus anterior calcanei oder es kommt zum Stauchungsbruch im vorderen Anteil des Fersenbeines. Schon 1952 haben BRADFORD und LARSEN auf diese Art der Verletzung hingewiesen, sie jedoch nicht als gesonderte Bruchform aufgeführt. Eine Einteilung der Fersenbeinbrüche in diese 10 Gruppen bedarf einer großen Erfahrung. Häufig liegen Bruchformen verschiedener Typen gleichzeitig vor (MAURER/STEINKOHL/MIETHANER). Um ein Maß für die

Schwere der Brüche zu bekommen, führte BOHLER 1927 den Begriff des Tubergelenkwinkels (TGW) ein. Er ist definiert als Komplementärwinkel zu dem Winkel, der durch 2 Linien gebildet wird: die erste Linie entlang der oberen Fläche des Tuber calcanei, die zweite durch die Verbindung des höchsten Punktes der vorderen oberen Gelenkkante mit dem höchsten Punkt der hinteren Gelenkfläche. Dieser Winkel wird von



TUBERGELENKWINKEL
(NACH KÖHNLEIN/HELLER)

BÖHLER mit $20^{\circ} - 40^{\circ}$ angegeben. ORATOR beziffert ihn mit 30° , PALMER sogar mit $10^{\circ} - 40^{\circ}$. LEGE kommt bei eigenen Messungen auf Werte zwischen 30° und 40° . LIEBESKIND/OTTO und SCHUBEL weisen auf projektionsbedingte Schwankungen hin und LEGE fordert stets einen Vergleich mit der gesunden Seite.

Eine Einteilung unter Zuhilfenahme des TGW nehmen LORTHOIR/KEMPENEERS vor. Zur Gruppe 1 zählen sie Frakturen, bei denen der Winkel etwa 20° , zur 2. diejenigen von $0^{\circ} - 20^{\circ}$ und zur 3. solche, die einen negativen TGW aufweisen. Auch FROHNE unterscheidet nach der TGW-Größe. GIEBEL faßt die 8 Gruppen BÖHLERS zu 4 Gruppen zusammen und macht die Schwere der Brüche noch abhängig von der TGW-Größe.

SCHOFFIELD gliedert die Fersenbeinbrüche in 5 Frakturformen auf: 1. Fersenbeinbrüche ohne Dislokation, 2. Fersenbeinbrüche mit Dislokation, 3. Frakturen des Sustentaculum tali, 4. Frakturen des vorderen Gelenkfortsatzes und 5. eingekeilte Brüche mit Splitterung und Dislokation der Fragmente. BODE nimmt folgende Gradeinteilung vor: I.^o Infraktionen, Fissuren, Abrisse und Absprengungen, II.^o Quer- und Schrägfrakturen ohne Verschiebung sowie III.^o Kompressions- und Splitterbrüche. Ebenso unterteilt WESTERMANN bei seinen Nachuntersuchungen.

Eine Aufgliederung, die ähnlich der BÖHLERSchen von der wichtigen Gelenkbeziehung geleitet wird, veröffentlicht AHLBERG. Gruppe I: Brüche der Fersenbeinfortsätze ohne Gelenkbeteiligung, Gruppe II: Bruchlinien und Brüche, welche die Gelenke zwischen Talus und Calcaneus berühren, es liegt jedoch keine oder nur eine geringfügige Verschiebung der Bruchstücke vor, und Gruppe III: Brüche, die direkt oder indirekt eine Verschiebung des Gelenkes bewirkt haben. Auch GECKELER nimmt die Gelenkbeteiligung als Grundlage für seine Aufteilung und unterscheidet Frakturen mit und ohne Gelenkbeteiligung.

SEYFARTH hält eine Aufgliederung in 3 Gruppen für ausreichend, wobei er Brüche ohne, mit mäßiger und mit erheblicher Dislokation und Gelenkbeteiligung unterscheidet. Auch KÖHNLEIN/WELLER halten die Einteilung nach BÖHLER für zu ausführlich und nehmen eine Unterteilung in 4 Gruppen vor. Sie übernehmen die vereinfachende Dreiteilung des BÖHLERSchen Schemas und führen den Entenschnabelbruch gesondert auf. MITTELBACH/BUSCHMANN halten die zusammenfassende Einteilung in 3 Gruppen ebenfalls für sinnvoller.

6. DIE BEDEUTUNG DES TUBERGELENKWINKELS

Für BÖHLER ist der TGW ein genaues Maß für die Art und die Schwere der Fraktur. GOLLASCH sieht mit der Angabe des TGW ein einheitlich festgelegtes Maß a u c h für den Erfolg des Einrichtungsmanövers. Dieser Ansicht wird von vielen Autoren widersprochen. In einer Nachuntersuchung stellt FROHNE fest, daß eine Abhängigkeit zwischen TGW und Behandlungsergebnis nicht besteht. SERFLING/BRÜCKNER stehen auf dem Standpunkt, daß aus dem Röntgenbild nicht zu ersehen ist, ob das untere Sprunggelenk genau rekonstruiert wurde, da es in verschiedenen Ebenen verläuft und eine Stufenbildung nicht zu erkennen ist. Sie lassen den TGW unberücksichtigt, da sich in ihren Nachuntersuchungen eine erhebliche Diskrepanz zwischen dem Röntgenbefund und dem subjektiven sowie klinischen Symptomenkomplex ergab. MITTELBACH/BUSCHMANN können ebenfalls

keine sichere Beziehung zwischen Beschwerden und Ausmaß des TGW finden und sprechen von "Röntgenkosmetik". WONDRÁK dagegen stellt fest, daß die Prognose eindeutig dem Stand des TGW proportional ist.

7. DIE PROBLEMATIK DER FERSENBEINBRÜCHE

BÖHLER, der sich wohl am eingehendsten mit den Fersenbeinbrüchen befaßt hat, bezeichnet die Behandlung dieser Frakturen als das technisch schwierigste Problem der gesamten Knochenheilkunde. WONDRÁK weist darauf hin, daß die Problematik der Calcaneusfrakturen so alt zu sein scheine wie die Heilkunde selbst und erwähnt, daß schon Hippokrates eine bewundernswerte Beschreibung der Entstehung, Symptomatik und der therapeutischen Schwierigkeiten gegeben hat. Da der Calcaneus als Pfeiler des Fußgewölbes wichtige Stütz- und Bewegungsaufgaben zu erfüllen hat, wirken sich schon geringfügige Verschiebungen der Bruchstücke auf eine spätere Funktion ungünstig aus (SEYFARTH). Die besondere Form, Struktur und Lage des Fersenbeines lassen eine Reposition, wie sie die allgemeine Knochenbruchbehandlung fordert, sehr schwierig erscheinen (KIRCHHOFF). Von außen bietet der Knochen nur wenige Angriffspunkte zur Einrichtung und Erhaltung der Fragmentstellung (SEYFARTH).

MITTELBACH/BUSCHMANN weisen darauf hin, daß eine sichere Retention der Bruchstücke unmöglich sei, da der Calcaneus als rein spongiöser Knochen nicht den Gesetzen der Behandlung von Röhrenknochen folge, bei denen man die statischen Möglichkeiten der Corticalis auszunutzen vermag. Alle statischen Kräfte wirken auf das Fersenbein im Sinne einer Deformierung (KERSTNER). Ohne eine genaue anatomische Stellung jedoch ist eine gute Funktion unmöglich (WHITTACKER). Die allgemeine Forderung BÖHLERs, die Einkeilung des Fersenbeines zu lösen, die Länge und Höhe wiederherzustellen sowie die Breite zu reduzieren, stoßen auf erhebliche Schwierigkeiten. Die Behandlungsvorschläge nehmen in der Literatur einen breiten Raum ein.

II. BEHANDLUNGSMETHODEN

WESTERMANN, STEINKOHL/MIETHANER u.a. fordern in ihren Beiträgen zur Fersenbeinbruchbehandlung eine verbindliche Klärung, was unter den Behandlungsarten rein konservativ, konservativ, halbaktiv, aktiv, offen, halboperativ, operativ, blutig halboperativ und blutig operativ zu verstehen sei. Bei der Beschreibung der verschiedenen Behandlungsmethoden sollen das **k o n s e r v a t i v e** Vorgehen im strengsten Sinn der Knochenbruchbehandlung, das **h a l b a k t i v e** - dabei wird mit der Hand oder der Fersenbeinzwinde reponiert -, das **a k t i v e** , wobei Schrauben, Nägel oder Drähte in die Fragmente getrieben werden und das **o p e r a t i v e** , wobei es zu einer teilweisen oder völligen Freilegung des Fersenbeines kommt, unterschieden werden. Eine Aufteilung dieser Art habe ich bei der Durchsicht der Literatur nicht gefunden.

1. DAS KONSERVATIVE VERFAHREN

Bei der Beschreibung des konservativen Vorgehens wird die allgemeine Forderung der Frakturenlehre, die anatomische Rekonstruktion, nicht befolgt.

MALGAIGNE empfiehlt 1850 die Lagerung des verletzten Beines auf einer Schiene mit anschließendem Gipsverband und Bewegungsübungen. Mit feuchten Umschlägen bei Bettruhe bringen HOFFA und LISFRANC die Schwellung zum Abklingen und legen einen festen Verband an. Nach 4 - 6 Wochen dürfen die Verletzten aufstehen. TIETZE fertigt für 14 Tage einen Gipsverband an, danach bekommt der Patient eine Gipshülse mit Gehbügel. Am Fuß werden Massagen und Bewegungsübungen durchgeführt. DREWKE bringt 1913 durch Umschläge die Schwellung zum Abklingen und lagert den verletzten Fuß auf der VOLKMANNschen Schiene plantarflektiert, um den Zug der Achillessehne auszuschalten. Ebenfalls konservativ eingestellt ist das Vorgehen ALLHOFFS: feuchte Umschläge, Bettruhe und Gipsverbände. GRAFFIN verzichtet auf eine Einrichtung, legt einen gepolsterten Un-

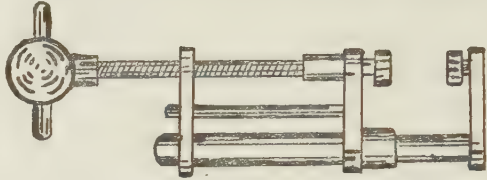
terschenkelgips an und beginnt nach der Entfernung der Polsterung an der Ferse eine funktionelle Behandlung. Fersenbeinbrüche ohne starke Deformierung behandelt BODE 1937 ambulant. Er legt einen ausgiebig mit Filz gepolsterten Gehgipsverband an.

Bei einem Vergleich der Dauerrenten zwischen aktiv und konservativ behandelten Patienten kommt WESTERMANN 1950 zu dem Schluß, den von MALGAIGNE angegebenen Grundsätzen treu zu bleiben. Er reponiert ebenfalls nicht und verwendet Maßeinlagen sowie in seltenen Fällen orthopädisches Schuhwerk. Einer konservativen Therapie unter Verzicht auf eine anatomische Einrichtung führen BELENGER/ELST 1951 sowie CAROTHERS/LYONS 1952 ihren Verletzten zu und legen ebenso wie HÖHLE/SCHWEIKERT 1968 großen Wert auf eine funktionelle Behandlung. HÖHLE/SCHWEIKERT begründen ihr Vorgehen mit den schlechten Resultaten der aktiven und operativen Methoden sowie mit der Vorstellung, daß bei Gelenkfrakturen die Funktion alles, das Röntgenbild wenig bedeutet.

2. DAS HALBAKTIVE VERFAHREN

BÖHLER hat in seinen zahlreichen Beiträgen immer wieder neue Behandlungsmethoden entwickelt, um eine optimale Versorgung der Fersenbeinbrüche zu erreichen. Bevor er sich zum aktiven und operativen Vorgehen entschloß, nahm er in den Jahren 1917 bis 1926 nach eigenen Angaben neben anderen Methoden die Reposition durch manuelles Zusammenpressen des Fersenbeines bei starker Beugung im Kniegelenk vor. Den rein manuellen Repositionsversuch erwähnt COTTON schon 1908. STEINMANN empfiehlt 1919, Calcaneusbrüche mittels Pflasterextension am Unterschenkel zu behandeln und gibt an, daß die an der Seite angebrachten Pflasterstreifen zugleich einen reponierenden Einfluß auf das Fersenbein ausüben. Eine vielbeachtete Methode beschreibt WENDT 1953. Bei stark gebeugtem Kniegelenk und extremer Spitzfußstellung, wobei

er mit der BÖHLERSchen Fersenbeinzwin- ge die Verbreiterung des Calcaneus be- seitigt und das nach oben dislo- zierte Tuber cal- canei herunter- holt, fixiert er die erreichte Stellung in Gips.



DIE FERSENBEINZWIN- GE (NACH TIRPITZ)

KRAMER geht nach unbefriedigenden Resultaten anderer Me- thoden zur gipsfreien Behandlung über. Er beseitigt die Verbreiterung der Ferse, lagert das verletzte Bein zur Be- hebung der Schwellung hoch, läßt frühzeitig bewegen und er- laubt das Gehen mit dem Gehapparat.

Bei vergleichenden Untersuchungen bemerken LICHTENAUER/TREP- TOW, daß die nicht aktiv oder operativ behandelten Patien- ten weniger Beschwerden haben als diejenigen, welche einer aktiven Therapie zugeführt wurden. Sie ziehen daraus die Konsequenz, gleich nach Aufnahme des Verunglückten nur noch manuell aufzurichten, die Verbreiterung mit der Fersenbein- zwin- ge zu beseitigen und das verletzte Bein auf einer Schie- ne zu lagern. Sie legen Wert auf frühzeitiges Aufstehen so- wie baldige Belastung des Vorfußes.

3. DAS AKTIVE VERFAHREN

Das aktive Verfahren wird von vielen Autoren empfohlen, vie- le Arten werden beschrieben und diese, oftmals modifiziert, erneut zur Diskussion gestellt. Einige entscheidende Grund- sätze entwickelte BÖHLER, der über 1800 Fersenbeinbrüche be- handelt hat. Er hebt hervor, daß es von großer Bedeutung ist, die Einkeilung des Fersenbeines zu lösen, die Länge wieder- herzustellen sowie die Verbreiterung zu beseitigen, um die anatomische Stellung des Calcaneus wieder zu erreichen. Die zeitliche Entwicklung der von BÖHLER geübten Verfahren soll nun kurz aufgeführt werden.

1917 werden die Frakturen im Dauerzug mit der SCHMERZschen Klammer bei einer Belastung von 3 kg auf der Unterschenkel-schiene behandelt. 4 Jahre später wird bei recht- oder spitz-winkliger Beugung im Knie sowie Plantarbeugung im Sprung-gelenk das Tuber calcanei nach unten gedrückt und mit den Händen das verbreiterte Fersenbein zusammengepreßt. Im Dauer-zug - die Verbreiterung wird mit der Zwinge beseitigt - be-handelt BÖHLER wieder 1926. Wenig später (1930) ändert er erneut sein Vorgehen: ein Nagel wird durch das Fersenbein und ein zweiter oberhalb des Sprunggelenkes durch das Schien-bein geschlagen, im Schraubenzugapparat eingerichtet und die Verbreiterung mit der Fersenbeinzwinge beseitigt (Trans-fixation). Zwischenzeitlich versucht er durch eine Z-förmige Durchtrennung der Achillessehne den Zug des Gastrocnemius auszuschalten. Er stellt jedoch bei Nachuntersuchungen fest, daß das Ziel, die Aufrechterhaltung des TGW, durch die Be-lastung wieder zunichte gemacht wurde. 1935 geht er nach der von WESTHUES entwickelten Methode vor, verläßt dieses Ver-fahren jedoch wieder, da er schmerzhafte Narbenbildungen und Nagelinfektionen beobachtete. Ab 1938 nimmt er die sofortige Aufrichtung im Schraubenzugapparat bei einem Dauerzug von 5 kg vor, den er auf 3 kg reduziert, da es zur SUDECKSchen Dystro-phie kam. 1948 werden 10 Fälle nach der Methode von PALMER behandelt, die bei den operativen Verfahren beschrieben wer-den soll. BÖHLER hält 1955 das Repositionsergebnis durch das Einbringen von Bohrdrähten fest, ein Verfahren, das MOBERG schon 1951 mit anschließender Triplearthrodese vorschlug. 1956 schließlich wird möglichst schon am Verletzungstag im Schraubenzugapparat eingerichtet und die Verbreiterung be-seitigt. Ist die Tragplatte eingesunken, wird sie mit dem Nagel nach WESTHUES gehoben.

STAHNKE legt 1929 einen Draht zwischen Calcaneus und Achil-lessehne, lagert den Unterschenkel auf einer Schiene und zieht den Fuß gegen eine Fußplatte, sodaß ein Gegendruck auf das Fußgewölbe ausgeübt wird. Hierdurch soll das Fersenbein nach hinten distal gezogen und der vordere Calcaneusteil sowie der Mittelfuß proximal gedrückt werden.

Ein vielgeübtes Vorgehen wird von WESTHUES 1935 veröffentlicht. Er treibt einen nach ihm benannten Nagel - ein spitzer Vierkantnagel - in das hintere Fragment, richtet den TGW auf und erreicht durch Zug in der Längsachse die Wiederherstellung der Länge des eingestauchten Fersenbeines.



VORSCHÜTZ gibt an, das Verfahren von WESTHUES schon 1931 angewandt zu haben. Er läßt jedoch im Gegensatz zu ihm den Nagel nicht aus dem Verband

REPOSITION MIT HILFE DES NAGELS (NACH WESTHUES)

herausstehen, sondern gipst ihn vollständig ein. VORSCHÜTZ schlägt den Nagel bis dicht an die Frakturlinie, reponiert und treibt ihn dann in die peripher gelegenen Knochenteile ein. Zudem fordert er, auch nicht dislozierte Brüche aus prophylaktischen Gründen ebenso zu behandeln, damit die Fragmente durch Muskelzug nicht disloziert werden können.

BÜRKLE-DE LA CAMP modifiziert diese Art des Vorgehens 1936 und läßt einen Schraubennagel herstellen, um auf diese Weise die eingestauchten

Bruchstücke in bezug auf die Länge in befriedigenderer Weise auszugleichen. HERMANN (1937) beseitigt



SCHRAUBENNAGEL ZUR FERSENBEINREDUKTION
(NACH BÜRKLE-DE LA CAMP)

die Verbreiterung des Fersenbeines mit dem Holzhammer und reponiert mit der Knochenzange. Als Gegenzug verwendet er eine unter dem Querholz abgesägte Krücke.

AUBIGNÉ beseitigt 1938 die Verbreiterung des Fersenbeines durch Einführung eines mit Schrauben versehenen Metallstabes.

ARNESEN propagiert 1939 eine Extensionsbehandlung folgender Anordnung:



EXTENSIONSANORDNUNG BEI ARNESEN
(NACH ARNESEN)

eine Extension geht durch den Fersenbeinhöcker, der erforderliche Gegenzug wird mit Hilfe einer Drahtextension in den Metatarsalknochen und in der Längsachse des Unterschenkels durch eine hohe Schiene erreicht. BLOCK weist darauf hin, daß er zusammen mit KLAPP schon 1930 dieses Verfahren geübt habe.

STEIN gibt ein modifiziertes Extensionsverfahren an, bei dem er über ein versetzbares Hypomochlion zuerst die Länge und anschließend die Aufrichtung des Fersenbeines vornimmt.

Nach gelungener Reposition führt WONDRÁK 1959 vom Tuber calcanei 4 - 6 KIRSCHNER-Drähte in den Fersenbeinkörper und weiter in den benachbarten Knochen ein, um die erreichte Lage der Fragmente zu erhalten. Er nennt dieses Verfahren "innere Fixation". Die Einführung der Drähte durch die Gelenkfläche bringt keine so schwere Schädigung des Gelenkknorpels mit sich, wie Tierexperimente gezeigt haben, daß sie nicht bei diesen prognostisch ungünstigen intraartikulären Brüchen gerechtfertigt wären (WONDRÁK). KÜPPERMANN fixiert das Repositionsergebnis mit knöchernen Nägeln.

EHALT fixiert nach der Reposition ebenfalls mit Bohrdrähten unter Bildwandlerkontrolle, ohne auf WONDRÁK zu verweisen. Auch TERLEP und GERGEN halten das Einrichtungsergebnis durch die Bohrdrähtfixation aufrecht.

Ein ähnliches Verfahren schildert MAINTZ, der zur Einrichtung einen Dreilamellennagel verwendet und diesen zur Fixierung des Repositionsergebnisses in das Sprungbein treibt und damit die Retention sichert. Er nennt dieses Verfahren "temporäre Arthrodese" und empfiehlt, den Nagel erst nach Reizerscheinungen oder Lockerung zu entfernen.

4. DAS OPERATIVE VERFAHREN

Ein in der Literatur zuerst erwähntes Vorgehen in der operativen Fersenbeinbruchbehandlung wird von JOG 1896 durchgeführt. Er näht nach Achillotomie die Bruchstücke in offener Wunde. Ähnlich verfährt NEUSCHÄFER 1899, der die Fragmente durch Catgut-Nähte vereinigt. 1906 legt BECKER einen Hautschnitt oberhalb des äußeren Knöchels sowie einen weiteren Schnitt auf der Innenseite und hebt die Bruchenden mit einem quer unter der Ferse hindurchgeführten Elevatorium. Das Repositionsergebnis fixiert er durch einen von der Hacke eingetriebenen Drillbohrer. 1938 lagern LENORMANT/WILMOTH zwischen die reponierten Bruchstücke aus der Tibia entnommene Knochenspäne, mit denen sie den nach der Reposition entstandenen Hohlraum ausfüllen.

PRIDIE schlägt 1946 bei schweren Trümmerbrüchen die Exstirpation des Fersenbeines vor.

Ein vielbeachtetes Verfahren wird von PALMER angegeben. Zunächst wird eine grobe Reposition mittels KIRSCHNER-Drähten und einem speziellen Repositionsgerät vorgenommen. Von einem seitlichen Hautschnitt aus wird mit dem Raspatorium in den Bruchspalt eingegangen und die subtalare Gelenkfläche eingerichtet. Damit ein Absinken der Tragplatte verhindert wird, bringt er einen vorher aus dem Beckenkamm entnommenen Knochenspan in die Spongiosahöhle. PALMER fordert ein exaktes Einpassen des Knochenstückes in diese Knochenhöhle. Beschwerden nach Fersenbeinbrüchen beheben die Ungarn NYAKASS/KISS mit der Durchtrennung der artikulären Nervenäste. MAATZ legt einen bogenförmigen Schnitt über der Ferse, löst mit Hilfe von Zugschrauben und Einzinkern die Fragmente, schneidet mit Rohrstanzen ein Spanbrett in Längsrichtung des Fersenbeines und stabilisiert das Repositionsergebnis durch Einführen eines Knochenspans. Durch die gezielte Spaneinführung glaubt er größere Gelenkabschnitte "blind" zu heben. Dieses Vorgehen nennt er "Längsspanfixation."

SEYFARTH berichtet über eine Osteosynthese mit einem Nagel sowie die Fixation einer Rißfraktur mit einer Drahtnaht. Nach Freilegung des Sprunggelenkes und Reposition der Fragmente festigt STULZ das erreichte Ergebnis mit Schrauben. SCHÖNBAUER reseziert ähnlich wie PRIDIE nach erfolglosen Eingriffen einen Teil des Tuber calcanei oder exstirpiert ihn ganz.

ABOUSSOUAN/TSOUKAS/NAETT und STULZ empfehlen bei Dislokation der Fragmente die offene Reposition.

Nach einem Hautschnitt reponiert EIGENTHALER mit dem Einzinker das abgescherte Fragment und fixiert es durch Drahtumschlingung.

SERFLING/BRÜCKNER machen bei Entenschnabelbrüchen von der Spongiosaschraube der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese Gebrauch. Ebenfalls mit der Spongiosaschraube versorgen MITTELBACH/BUSCHMANN Brüche des Tuber calcanei.

EHALT empfiehlt bei nicht gelungener unblutiger Reposition die offene Einrichtung der Bruchstücke mit anschließender Fixation durch Bohrdrähte.

Zu den operativen Verfahren der Fersenbeinbruchbehandlung gehören die in der neueren Literatur vermehrt geforderten Arthrodesen des unteren Sprunggelenkes. Im folgenden sollen die verschiedenen Techniken der subtalaren Arthrodesese beschrieben werden.

Bei der Block-Arthrodesese nach GALLIE wird das Gelenk von hinten freigelegt, ein Loch zur Aufnahme eines Knochenstückes entnommen aus dem Schienbein geschaffen und wie ein Zapfen in ein Spundloch getrieben.

BECKER richtet zunächst das Fersenbein auf, legt nach 3 Wochen das Gelenk frei, trägt die Gelenkflächen mit dem Meißel ab und frischt sie gründlich an. Anschließend füllt er das Gelenk mit Spongiosa aus dem Tibiakopf auf und legt für 3 - 4 Monate einen Gipsverband

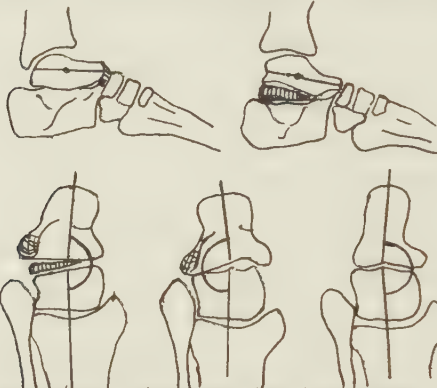


SPRAN JETT / IN SUBTALAREN GELLENKASIMULT
BLOCK-ARTHRODESE NACH GALLIE
(NACH GALLIE)

an (Anfrischungsarthrodese).

Die Bolzungsarthrodese beschreibt LANGE: ein Führungsdraht, der bei richtiger Lage durch einen Bohrer ersetzt wird, wird von hinten dicht überhalb der Ferse durch den Calca-neus in den Talus getrieben. In diesen Bohrkanal wird ein Knochenspan - aus der Tibia entnommen - eingesetzt. Ein Gipsverband wird 4 Monate belassen.

Während GALLIE mit dem von hinten eingetriebenen Span ledig-



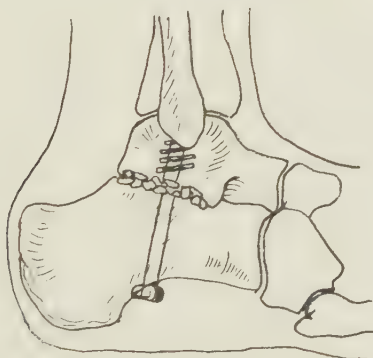
SCHEMATISCHE ZEICHNUNGEN DER 2 TYPISCHEN

FEHLSTELLUNGEN NACH FERSENGEINBRÜCHEN (NACH SCHUMPELICK)

lich die Versteifung in der gegebenen Stellung vornimmt, versucht SCHUMPELICK durch eine doppelkeil-förmige Gestaltung des Spans Fehlstel-lungen des Fußes zu korrigieren. Auf die vorherige Einrichtung legt er Wert. Ebenso verfahren ANSARI/SCHILLINGS.

Ein weiteres Verfahren wird von SCHERBICHLER angegeben, des-sen sich BÖHLER, POVACZ, KOSLOWSKI u.a. bedienen. Das untere Sprunggelenk wird freigelegt und das Tuberculum laterale des Processus posterior tali reseziert, sodaß man einen gu-ten Einblick in das Gelenk bekommt. Mit dem Meißel nach SCHERBICHLER wird ein Knochenzylinder aus dem unteren Sprung-gelenk herausgesägt, um 90° gedreht und fest in das Sprung-gelenk eingekeilt. Anschließend wird ein Dreilamellennagel durch das Fersenbein in den Sprungbeinhals eingeschlagen. ALLGÖWER/HUGGLER beschreiben eine Arthrodese, bei der das Prinzip der stabilen Osteosynthese zur Anwendung kommt. Nach Entknorpelung des Gelenkes wird Spongiosa aus dem Becken-kamm zwischen Talus und Calcaneus eingefüllt, Vom latera-l-plantaren Calcaneusrand wird eine Spongiosaschraube einge-dreht, die Talus und Calcaneus gegenseitig komprimieren.

Eine zusätzliche äußere Fixierung erübrigt sich, sodaß schon nach 3 Tagen post operationem Bewegungsübungen auf der BRAUNschen Schiene ausgeübt werden können. Als vorteilhaft wird zudem die Erhaltung von Motilität und Trophik benachbarter Gelenke und Weichteile erwähnt.



ARTHRODESE NACH DEM PRINZIP DER STABILEN OSTEOSYNTHESE
(NACH ALLGÖWER/HUGGLER)

EHALT verwendet Fremdspongiosa zur Auffüllung des Defektes zwischen Fersenbein und Sprungbein und treibt anfangs einen Dreilamellen Nagel vom Collum tali in das Tuber calcanei. Später führt er den Nagel in umgekehrter Richtung von der Ferse her ein.



KEILARTHRODESE (NACH EHALT)

Nach Freilegung des Gelenkes nimmt KLOSNER 1969 eine sorgfältige Entknorpelung der hinteren Gelenkflächen von Talus und Calcaneus vor. Anschließend bricht er mit einem Hohlmeißel die Spongiosa des Fersenbeines und Sprungbeines auf. Diese Auflockerung bedingt eine Vergrößerung der Spongiosaoberfläche. Vom Sprungbeinhals wird in Richtung auf das Tuber calcanei ein STEINMANN-Nagel als Führungsspieß unter Bildwandlerkontrolle vorgetrieben.

Die erwünschte Stellung fixiert dann ein KOSLOWSKI-Nagel.

5. GEGENÜBERSTELLUNG DER EINZELNEN METHODEN

Aus der Vielzahl der aufgeführten Behandlungsmethoden, die jeweils von den Autoren mit positiven Statistiken belegt werden, ergibt sich die Frage, welche Art des Vorgehens das allein richtige ist. WESTERMANN glaubt in der großen Zahl der Behandlungsvorschläge die Unsicherheit in der Therapie sowie die Unzufriedenheit mit den Ergebnissen zu sehen. ARNESEN schreibt, es seien so viele konkurrierende Methoden in Gebrauch und es würden fortwährend neue sowie Modifikationen der alten Methoden beschrieben, daß die Frage nach der optimalen Behandlung nicht eindeutig zu lösen sei. BÖHLER hat sein Vorgehen häufig geändert und darauf hingewiesen, daß jeder Bruch in der von ihm angegebenen Einteilung einer gesonderten Behandlung bedarf. Auch KERSTNER stellt nach einer Umfrage fest, daß in 35 verschiedenen Kliniken eine Vielzahl von Verfahren geübt wird, sich somit keine Methode durchsetzen könne.

Mit BÖHLER weisen die meisten Autoren (WESTHUES, BÜRKLE-DE LA CAMP, VORSCHÜTZ, ARNESEN, EHALT, GOLLASCH, MAURER/STEINKOHL/MIETHANER u.a.) darauf hin, eine möglichst ideale Reposition der Fragmente zu erzielen. Nur WESTERMANN, OLOVSON u. HÖHLE/SCHWEIKERT lehnen die Reposition ab und stellen fest, daß die Ergebnisse nach Repositionsversuchen an der Höhe der Erwerbsminderung nichts zu ändern vermocht haben.

Da bis auf die Anhänger des konservativen Vorgehens alle anderen Methoden ein möglichst gutes Repositionsergebnis erreichen wollen, ist in dieser Zielsetzung eine Gemeinsamkeit festzustellen. Die Wege dorthin variieren jedoch. Die Gefahr der Infektion läßt die Verfechter der halbaktiven Methoden auf Repositionsversuche mit Nägeln, Extensionen und Klammern verzichten. Sie glauben, daß die manuelle

Aufrichtung anderen Ergebnissen nicht nachsteht.

Die Anhänger des aktiven Verfahrens halten eine Wiederherstellung der anatomischen Gegebenheiten nur dann für möglich, wenn durch eingreifende Maßnahmen, wie Extensionen, die eingestauchten Bruchstücke aus ihrer Verkeilung gelöst werden. Auch die Erhaltung des Aufrichtungsergebnisses wird vielfach nur für ausreichend gehalten, wenn es mit Nägeln oder Drähten fixiert ist.

Da das Ausmaß der Gelenkflächenverwerfung eines Fersenbeinbruchs nicht immer zu erkennen ist, fordern die Befürworter der operativen Richtung die offene Reposition. Auch sie verzichten nicht auf eine Fixierung mittels Drähten, Schrauben oder Nägeln.

Das Gelingen einer völligen Rekonstruktion des frakturierten Fersenbeines wird jedoch von vielen Autoren bestritten. SERFLING/BRÜCKNER halten die anatomische Wiederherstellung des Gelenkes für unmöglich. Sie geben zu bedenken, daß durch Röntgenaufnahmen nicht festgestellt werden kann, ob eine Rekonstruktion gelungen ist. BECKER, SCHUMPELICK u.a. halten die Rekonstruktion für unmöglich und machen darauf aufmerksam, daß bei der Freilegung des Gelenkes oft erst das Ausmaß der Verwerfung der differenziert gestalteten Gelenkfläche ersichtlich sei. MITTELBACH/BUSCHMANN schreiben 1967: "Ohne Heilung in anatomischer Stellung ist eine einwandfreie Funktion unmöglich und das Auftreten einer Arthrose früher oder später unvermeidbar." Sie fahren fort, daß nach PAUWELS auch nur jede kleine Inkongruenz der vielgestaltigen gelenkbildenden Flächen durch die enorme Druckbelastung zur Sekundärarthrose führe.

SCHUMPELICK beobachtete nichtreponierte Frakturen, die eine relativ gute Funktion und Beschwerdefreiheit zeigten. Er führte diesen Umstand auf die Ankylosierung des subtalaren Gelenkes zurück. Auch LANGE fand eine Verbesserung der Leistungs- und Gehfähigkeit, wenn durch Festigung des

unteren Sprunggelenkes die schmerzhaften Wackelbewegungen aufhörten. Aus diesen Überlegungen erachten gerade in der jüngeren Literatur einige Autoren eine Versteifung des Gelenkes zur Vermeidung arthrotischer Beschwerden für den geeigneten Weg.

6. DIE ARTHRODESE

In den Vereinigten Staaten richtet sich das Augenmerk auf die Beseitigung arthrotischer Beschwerden durch die Versteifungsoperation schon seit 2 bis 3 Jahrzehnten (SCHUMPELICK). Über die weite Verbreitung der Arthrodeese im angelsächsischen Raum berichten MAURER/STEINKOHL/MIETHANER. In der deutschsprachigen Literatur ist die Arthrodeese sehr umstritten. MAINTZ glaubt, daß die Schaffung eines endgültigen Zustandes von vielen Chirurgen gescheut wird. SCHUMPELICK schlägt vor, dem Patienten gegenüber von "stabilisieren" und nicht von "versteifen" zu sprechen, da das Wort Versteifung als eine Verstümmelung aufgefaßt wird. ANSARI/SCHILLINGS befürworten die Arthrodeese unter der Voraussetzung, daß die Schwere des Bruches eine erfolgreiche Heilung mittels anderer Verfahren aussichtslos erscheinen läßt. BÖHLER empfiehlt die Versteifung, wenn die Einrichtung nicht gelingt. STULZ und PRATA DE LIMA zählen zu den Befürwortern der Arthrodeese und MELTZER berichtet über sehr gute Ergebnisse. SEYFARTH sieht keine sichere Indikation für eine Versteifungsoperation, da die anderen Behandlungsmethoden in vielen Fällen gute Resultate zeitigten. Außerdem vermißt er genügend Nachuntersuchungsergebnisse. Nach LANGER haben die Spätergebnisse der subtalaren Arthrodeese die Erwartungen nicht erfüllt. EHALT/ZERLAUTH haben bei ihren arthrodesierten Patienten eine Mißerfolgsquote von über 17 % mit erheblichen Beschwerden.

Eine weitere Meinungsverschiedenheit besteht darin, ob der

Früh- oder der Spätharthrodese der Vorzug gegeben werden soll. TROJAN sieht einen Vorteil in der frühzeitigen Arthrodese darin, daß in einem einzigen Heilverfahren ein endgültiger Zustand erreicht wird. KÖHNLEIN/WELLER treten für eine Früharthrodese ein, da viele Patienten aus Furcht vor einem Entzug der Rente eine Spätversteifung ablehnen. Andere Autoren (SERFLING/BRÜCKNER, MITTELBACH/BUSCHMANN) stellen die Indikation für eine Früharthrodese sehr streng und nehmen sie nur bei ausgesuchten Fällen vor. Mit der Begründung, daß sich eine spätere Funktion nicht voraussehen lasse, lehnen LICHTENAUER/TREPTOW die Früharthrodese ab. Bei anhaltenden Beschwerden befürworten sie eine Spätharthrodese. Auch STEINKOHL/MIETHANER geben wegen der Unsicherheit der Prognose der Spätharthrodese den Vorzug. Wegen der nicht 100 %-igen Erfolge lehnt WONDRÁK eine frühzeitige Versteifung mit dem Hinweis ab, sie könne auch noch später vorgenommen werden. Ein weiterer Streitpunkt tritt bei der Frage auf, ob bei der subtalaren Arthrodese auch das Calcaneo-Cuboid-Gelenk sowie das Talo-Navicular-Gelenk versteift werden sollen. Bei Mitverletzung dieser Gelenke befürworten BECKER und POVACZ die sogenannte Triplearthrodese. Durch Veränderung der Statik und Mechanik kann es zu Inkongruenzen und damit zu Arthrosen in diesen Gelenken kommen, ein Grund für MITTELBACH/BUSCHMANN, eine Mitversteifung zu fordern. CONN und FAUBEL nehmen sie in jedem Fall vor, während LANGE, KLOSNER, SPEED und SMITH glauben, ohne Triplearthrodese auszukommen.

Gemeinsame Überzeugung herrscht bei den Autoren, daß Fersenbeinbrüche ohne Gelenkbeteiligung wesentlich weniger therapeutische Schwierigkeiten machen, als die mit Beteiligung der Gelenkflächen. Da es aufgrund der Mannigfaltigkeit der Fersenbeinbrucharten zu zahlreichen Behandlungsvorschlägen gekommen ist, außerdem die Erfolgsstatistiken der einzelnen Autoren Unsicherheit in der Therapie haben aufkommen lassen, sind die

Worte WONDRAKS von besonderem Gehalt: "Es ist ... die individuelle Adaptionfähigkeit des Kranken, dessen Alter, Beruf, psychischer Zustand und Wille zur Mitarbeit bei der Rehabilitation zu beachten, das Röntgenbild zusammen mit dem klinischen zu beurteilen, der Zeitabschnitt vom Unfall und die Summation der einzelnen Begleitfaktoren komplex in Betracht zu ziehen. Es wird wohl z.B. ein schmerzfreier Zustand auch bei herabgesetztem Tuber-Gelenkwinkel mit leichtem Ödem und evtl. mit der Notwendigkeit, orthopädisches Schuhwerk zu tragen, günstiger eingeschätzt werden als ein einwandfreier röntgenologischer Befund mit Bewegungseinschränkung, schmerzhafter periartikulärer Fibrose usw."

7. KOMPLIKATIONEN NACH FERSENBEINBRUCHBEHANDLUNG

Durch eine Infektion, insbesondere bei Gefahr einer Sepsis, kann es zur Absetzung des verletzten Beines kommen (GOLLASCH). Eine weitere Komplikation ist die Osteomyelitis (SERFLING/BRÜCKNER). Eine durch einen WESTHUES-Nagel hervorgerufene Calcaneusosteomyelitis konnte nur durch eine Unterschenkelamputation beherrscht werden (HÖHLE/SCHWEIKERT). Die Behandlung mit Nägeln und Drähten bedingen in manchen Fällen entzündliche Erscheinungen mit anschließender Fistelbildung, die eine Inzision oder Sequestrotomie erfordern (LICHTENAUER/TREPTOW). Eine weitere Komplikation stellt die SUDECKSche Dystrophie dar. Nach KIRCHHOFF haben operative und aktive Manipulationen häufiger die SUDECKSche Dystrophie zur Folge als rein manuelle Repositionen. Durch Veränderung der statischen und anatomischen Verhältnisse kommt es zu arthrotischen Beschwerden. Bei Patienten hohen Alters sind sie weniger häufig als bei jüngeren (MAURER/STEINKOHL/MIETHANER). Infolge verminderter Beanspruchung kommt es an dem verletzten Bein zu Muskelschwund (GOLLASCH). Gelingt es nicht, die Verbreiterung des Fersenbeines zu beseitigen, so kann es im Bereich der Peronäussehnen hinter

und unter dem äußeren Knöchel zur Einklemmung dieser Sehnen kommen, was erhebliche Beschwerden hervorrufen kann (POVACZ).

8. FOLGEN BEI NICHTBEHANDLUNG

Die häufigste und schwerwiegendste Folge bei ausbleibender Behandlung ist der traumatische Plattfuß mit schmerzhafter Arthrosis deformans (BÖHLER). Neben dieser Hauptkomplikation kann eine Valvus- oder Varusstellung des Fußes entstehen, die jedoch nicht so häufig sind, aber ebenso eine Einschränkung der Leistungsfähigkeit des Patienten darstellt (TIRPITZ). Aus einem Pes planus mit Supinationsstellung kann sich ein Klumpfuß entwickeln (VORSCHÜTZ).

BECKER beschreibt einen Schaukelfuß mit schlechter Auftrittfläche, der durch den ungehinderten Zug der Achillessehne an dem Tuber calcanei entstanden war.

9. DIE VERSCHIEDENEN BEMESSUNGSGRUNDLAGEN IN DER STATISTIK

Bei den in der Literatur angegebenen Statistiken ist es von Bedeutung, die Bewertungsgrundlagen der einzelnen Autoren zu untersuchen. In den meisten Fällen werden verschiedenartige Maßstäbe für Erfolg oder Mißerfolg der Ferseubeinbruchbehandlung angelegt, sodaß die Aussagen mehr oder minder relativ bleiben.

BÜRKLE-DE LA CAMP gibt eine Beobachtungszeit von 2 Jahren an, wobei Hinweise über Erwerbsminderung, Renten oder Beschwerden der Patienten ganz fehlen. VORSCHÜTZ erwähnt 9 behandelte Fälle, die "schöne Erfolge" zeitigten. BODE erachtet es für wichtig, die einzelnen Behandlungsmethoden bezüglich ihrer Erfolgsaussicht auf eine möglichst weitgehende Wiederherstellung der Erwerbsfähigkeit zu beurteilen. Er gibt ferner zu bedenken, daß der Schweregrad

der Verletzten bei unfallversicherten höher ist als bei nichtversicherten Patienten.

ARNESSEN gibt bei 7 Patienten mit 8 Frakturen ein gutes Ergebnis an, räumt jedoch ein, daß erst "nach langer Zeit" von einem endgültigen Erfolg gesprochen werden kann. Nach der Beweglichkeit in bezug auf die Pro- und Supination bemißt AHLBERG seine Nachuntersuchungen.

Nach WESTERMANN ist im Gegensatz zu GOLLASCH weniger die Berücksichtigung des nach der Reposition mehr oder minder aufgerichteten TGW von Wichtigkeit, als vielmehr das Ausmaß der Erwerbsminderung. Außerdem weist er darauf hin, daß sich ein Vergleich mit den umfangreichen Nachuntersuchungen seitens GOLLASCH in bezug auf Dauerrenten erübrige, da in Österreich eine Sonderregelung im Sozialversicherungsgesetz verankert sei, wonach z.B. Renten bis 16 2/3 % überhaupt nicht zur Auszahlung gelangten.

SCHUMPELICK hält ein Urteil über die Leistungsfähigkeit verschiedener Verfahren für gewagt, wenn allein die Renten geprüft und verglichen werden, insbesondere, weil die Festsetzung der Dauerrente nach schweren Fersenbeinbrüchen ungewöhnlich schwierig ist und häufig anhand der in der einschlägigen Literatur festgelegten Höchstgrenze für diese Verletzungsart erfolgt.

SEYFARTH zieht bei seiner Statistik nur Fälle heran, bei denen seit Abschluß der Behandlung mindestens 3 oder mehr Jahre vergangen sind. Er macht geltend, daß auch nach 2 Jahren eine Besserung der Beschwerden beobachtet wird. Besonderen Wert legt er auf das funktionelle Spätergebnis, vorwiegend auf die Faktoren: Schmerz, Gang und Beweglichkeit. Auch Arbeitsplatz- und Berufswechsel werden berücksichtigt. BLOCK legt gleiche Maßstäbe an.

KÖHNLEIN/WELLER dient als Maß der Beurteilung der TGW. Neben der Beweglichkeit der Sprunggelenke sowie der Gehfunktion vergleichen STEINKOHL/MIETHANER die Röntgenbilder der gesunden mit der verletzten Seite und stellen die Winkelverbesserung fest. Sie machen ebenso wie BODE auf den Unter-

schied in der Einstellung zu den Unfallfolgen zwischen berufsgenossenschaftlich Versicherten und Nichtversicherten aufmerksam.

Zur Vorsicht beim Vergleich von Resultaten mahnt WONDRAK, da z.B. die konservative Therapie nicht mit der operativen verglichen werden könne, da primär prognostisch ungünstigere Fälle der operativen Therapie unterzogen würden.

STEIN bemerkt zu seiner statistischen Auswertung, daß für die Beurteilung des Behandlungserfolges als Kriterium allein die Behandlungsdauer in Abhängigkeit zu Alter und zusätzlichen Verletzungen sowie alten Leiden bis zur erlangten Arbeitsfähigkeit genommen werde, da unter Hinzuziehung weiterer Merkmale die Objektivität unter subjektiven Einflüssen leide. POVACZ bemißt subjektive und objektive Ergebnisse sowie die Berentung.

LICHTEAUER/TREPTOW urteilen nach Krankenhausaufenthalt, Arbeitsunfähigkeit und Dauerrente. Ein weiterer Vergleichsmaßstab sei die meßbare Muskelatrophie der Wade.

MITTELBACH/BUSCHMANN schreiben 1967: "Als Bewertungsgrundlage kann aus leicht verständlichen sozialmedizinischen Gründen weder die Dauer der Arbeitsunfähigkeit noch die evtl. Rentenhöhe dienen, sondern neben der Beweglichkeit der Fußgelenke, der Gehfähigkeit und den Beschwerden allein die gelungene oder mißglückte Wiedereingliederung in den alten Arbeitsplatz".

Für PALMER stellt die erhaltene oder eingeschränkte Beweglichkeit im unteren Sprunggelenk ein objektives Maß für das Behandlungsergebnis dar. Von FRENZEL wird dazu einschränkend gesagt, daß trotz einer guten Beweglichkeit Beschwerden z.B. beim Gehen zu einem schlechten Gesamtergebnis führen können.

Ein Vergleich der Statistiken gebietet Vorsicht, da die Urteile über den Behandlungserfolg von verschiedenen Gesichtspunkten betrachtet werden und damit einer großen Fehlerquelle unterliegen.

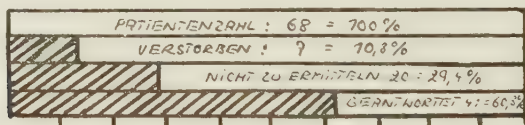
C. III. EIGENE UNTERSUCHUNGEN

1. PATIENTENGUT

In den Jahren von 1960 bis einschließlich 1970 wurden in der Chirurgischen Klinik der Universität München 68 Patienten mit Fersenbeinbrüchen behandelt. Eine Nachuntersuchung wurde ausschließlich durch einen Fragebogen vorgenommen, der so abgefaßt war, daß er ohne Schwierigkeiten beantwortet und ausgewertet werden konnte. Bei der Abfassung des Fragebogens wurde besonders darauf aufmerksam gemacht, daß er keinerlei Auswirkung auf die von den Patienten bezogene Rente habe, sondern allein wissenschaftlichen Untersuchungen diene.

Es wurden 68 Patienten angeschrieben, von denen 41 geantwortet haben. 7 Patienten waren verstorben. Trotz Einschaltung der Meldebehörden konnten die verbliebenen 20 nicht ermittelt werden. Von den 41 zurückgesandten Fragebögen waren 2 wegen unqualifizierter Angaben nicht auswertbar. 5 Patienten hatten beidseitige Frakturen, sodaß insgesamt 44 Fersenbeinbrüche vorlagen. Die Zahl der beidseitigen Calcaneusfrakturen liegt somit bei 12,8 %.

RANFT gibt bei einer Zusammenstellung über beidseitige Frakturen Prozentzahlen von 7,2 - 37 % aller Patienten an.



2. ALTERSVERTEILUNG

Das Durchschnittsalter der Patienten beträgt 48,3 Jahre,

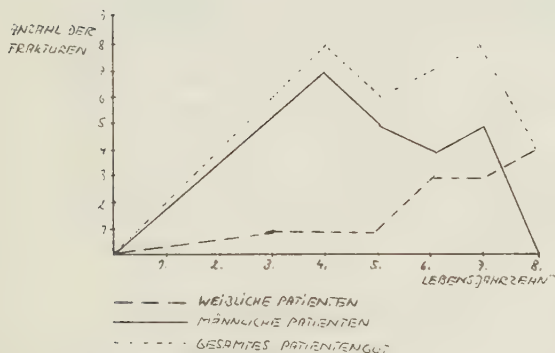
dabei liegt das Durchschnittsalter der weiblichen Patienten

mit 59,6 Jahren erheblich höher als das der männlichen mit 42,7 Jahren.

Der jüngste Patient war 21, der älteste 79 Jahre.

Bei anderen Autoren

lag das Durchschnittsalter der nachuntersuchten Patienten bei 40 (WERNER), 44,3 (BODE) und



44,7 Jahre (DASER).

Hinsichtlich der geringen Anzahl von Fersenbeinbrüchen bei jungen Patienten bemerken GIEBEL und GOLLASCH, die Erklärung liege in der größeren Widerstandsfähigkeit des jugendlichen Knochens sowie in der höheren Elastizität des Bewegungsapparates.

3. GESCHLECHTSVERTEILUNG

Auf das weibliche Geschlecht kamen 13 Verletzte mit 14 Frakturen, auf das männliche 26 mit insgesamt 30 Frakturen.



In der Literatur finden sich Extremwerte für den Anteil der weiblichen Patienten bei

HÖHLE/SCHWEIKERT mit 8,5 % und bei DASER mit 33,3 %. Nach RANFT ist die Zahl der weiblichen Patienten im Steigen begriffen, was aus unserem Krankengut ebenfalls zu erkennen ist.

4. SEITENVERTEILUNG

Es lagen 21 rechtsseitige und 23 linksseitige Frakturen vor. BODE, WESTPHAL, WERNER, GIEBEL und SCHINDLER geben ein Überwiegen der rechten Seite an, während VIDAL und GOLLASCH eine Bevorzugung der linken Seite feststellen. BRIND und EHRET finden ebenfalls mehr linksseitige Frak-



turen und erklären sie durch die geringere Stabilisierungsfähigkeit des

linken Fußes. KÖHNLEIN/WELLER haben bei ihrem Patientengut 51 % linksseitige Frakturen. Eine Erklärung für das Überwiegen der linken Seite können sie nicht finden. Nach FROHNE ist die Anzahl der rechts- bzw. linksseitigen Fersenbeinbrüche rein zufällig. BODE dagegen nimmt an, daß der Rechtshänder eher versuchen wird, mit der rechten Hand und dem rechten Fuß Halt zu gewinnen und damit diese Seite häufigere Frakturen aufweist.

5. UNFALLHERGANG

Bei der Unfallursache steht der Sturz oder Fall aus mehr oder minder großer Höhe mit 28 Fersenbeinbrüchen weit an erster Stelle. Die Höhe schwankt zwischen 0,5 und 7 m. An vorderster Stelle steht der Sprung oder Sturz von Leitern und Gerüsten. Außerdem kam es zum Fall vom Dach, Fensterbrett, Stuhl, Betonpfeiler und Rampe. Beim Begehen von Treppen, im Straßenverkehr sowie bei Sport und Spiel ereigneten sich die restlichen Unfälle.

Während der Arbeit ereigneten sich 14 Unfälle. 12 Patienten verunglückten im Haushalt und Garten. Während der Freizeit trugen 8 Patienten Fersenbeinbrüche davon. 3 Unfälle

geschahen im Straßenverkehr und durch Flucht bzw. Suicid

WÄHREND DER ARBEIT	: 14	= 35,3%
IN HAUSHALT UND GARTEN	: 12	= 30,8%
GR. SPORT UND SPIEL	: 8	= 20,5%
FLUCHT UND SUICID	: 2	= 5,1%
IM STRASSENVERKEHR	: 3	= 7,7%

kam es zu 2 Verletzten. Bei den während der Arbeit erlittenen Fersenbeinbrüchen waren Berufsgruppen, die

durch Tätigkeit in größerer Höhe gekennzeichnet sind: Bauarbeiter, Schlosser, Monteure und Stukkateure.

6. KRANKENHAUSAUFENTHALT UND ARBEITSUNFÄHIGKEIT

Der durchschnittliche Krankenhausaufenthalt betrug 31 Tage. Mit 84 Tagen war der längste, mit 4 Tagen der kürzeste stationäre Aufenthalt zu verzeichnen. Die auf eigenen Wunsch vorzeitig Entlassenen (2) wurden nicht berücksichtigt. Ein Vergleich mit anderen Autoren ergibt folgende Zahlen: 42 Tage (KIRCHHOFF), 43 Tage (BODE) und 24,1 Tage (LICHTENAUER/TREPTOW).

Von den 39 Patienten standen 8 zur Zeit des Unfalles in keinem Arbeitsverhältnis. Es waren Hausfrauen und Rentnerinnen. Es errechnete sich eine durchschnittliche Arbeitsunfähigkeit von 5,5 Monaten.

WONDRÁK gibt 6,3, BENTHIEN/LICHENTAUER 3,5, BODE 4,4, TIRPITZ 6,3 und LICHTENAUER/TREPTOW 4,4 Monate an.

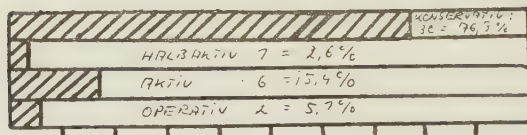
Die Angaben über den Aufenthalt im Krankenhaus sowie die Arbeitsunfähigkeit sind relativ. Zum einen arbeiten Patienten in bestimmten Berufen schon mit einem Gipsverband, zum anderen können Begleitverletzungen den Krankenhausaufenthalt erheblich verlängern.

Einen Berufswechsel haben bei unserem Krankengut 6 Patienten (15,4 %) vornehmen müssen.

7. BEHANDLUNGSART

Mit abschwellenden Mitteln, Hochlagerung auf der BRAUNschen Schiene sowie Gipsverband wurden 30 Patienten behandelt.

Ein Repositionsversuch mit anschließender Drahtextension



im Schraubenzug-
apparat wurde bei
6 Patienten vorge-
nommen. Operativ
wurden 2 Verletzte
versorgt: einmal
mit einer Schraube

nach dem Verfahren der Arbeitsgemeinschaft für Osteosynthese, das andere Mal wurde die mit Knochenfragmenten ausgerissene Achillessehne mit Knopfnähten fixiert. Die Einrichtung nach der Methode von WENDT wurde einmal angewandt.

8. NEBENVERLETZUNGEN

10 der 39 Patienten (25,9 %) erlitten Begleitverletzungen: Viermal kam es zu Platz- oder Schürfwunden, einmal wurde ein umfangreiches Hämatom am Oberschenkel festgestellt. Frakturen anderer Knochen wurden fünfmal diagnostiziert: Eine Radiusfraktur mit Bruch des Os triquetrum, ein Bruch des ersten Lendenwirbelknochens, eine Absprengung des Os cuneiforme, eine Innenknöchelfraktur sowie eine Metatarsalfraktur. Die im Verhältnis zur Gesamtzahl geringe Häufigkeit von Nebenverletzungen erklärt sich durch den Unfallmechanismus. Das gesamte fallende Gewicht trifft auf den Calcaneus, womit sich dann die größte Kraft ausgewirkt hat. Verletzungen an anderen Körperstellen entstehen meist nur noch durch seitliches Umfallen oder beim Versuch, sich während des Sturzes anzuklammern (BODE). Erfolgt ein Sturz aus großer Höhe, so kann es auch zu Kompressionsfrakturen anderer Knochen kommen, vor allen Dingen aufgrund des gleichen Wirkungsmecha-

nismus zu Wirbelfrakturen (GIEBEL). RANFT und GIEBEL geben bei 25 % der Verletzten, WERNER bei 34 %, FROHNE bei 35 % und KÖHNLEIN/WELLER bei 24 % Nebenverletzungen an.

9. BEHANDLUNGSERGEBNISSE

Als Kriterium für die Beurteilung der Behandlungsergebnisse wurde der Fragebogen mit den Angaben der Patienten herangezogen. Die Rentenhöhe war bei der Einstufung in die verschiedenen Ergebnisgruppen nicht von Bedeutung, da sie oftmals mehr ein Ergebnis juristischen Expertenstreits, als medizinischer Feststellungen ist (FRENZEL).

Es wurden Fragen nach Ruheschmerzen, Schmerzen beim Gehen, über Wetterempfindlichkeit und Anschwellung des betroffenen Fußes gestellt. Außerdem wurden Angaben über Beschwerden beim Treppensteigen, bei Belastung des Fußes, z.B. bei längerem Stehen sowie über eine Einschränkung der Beweglichkeit ausgewertet. Das Tragen von orthopädischen Schuhen oder Einlagen sowie ein Berufswechsel wurden ebenfalls berücksichtigt.

Die Ergebnisse wurden in 4 Gruppen aufgeteilt:

- | | | |
|--------------------------------|---|---|
| 1. Gruppe: sehr gutes Ergebnis | = | Patienten ohne Schmerzen und unbehindertem Gang |
| 2. Gruppe: gutes Ergebnis | = | Patienten mit geringen Beschwerden nach Belastung |
| 3. Gruppe: mäßiges Ergebnis | = | Patienten mit häufigen und mäßigen Beschwerden |
| 4. Gruppe: schlechtes Ergebnis | = | Patienten mit ständigen und starken Schmerzen |

In den folgenden Tabellen wird das Patientengut nach der erfolgten Behandlungsart eingeteilt und ihr prozentualer Anteil in den 4 verschiedenen Bewertungsstufen aufgezeigt.

Ruheschmerzen:

BEHANDLUNGS- ART	GAR KEINE	MANCHMAL	MEISTENS	IMMER
KONSERVATIV	14 PAT. = 46,7%	11 PAT. = 36,7%	5 PAT. = 16,6%	-
HALBAKTIV	-	1 PAT. = 100%	-	-
AKTIV	2 PAT. = 33,3%	3 PAT. = 50%	1 PAT. = 16,7%	-
OPERATIV	1 PAT. = 50%	1 PAT. = 50%	-	-

Schmerzen beim Gehen:

BEHANDLUNGS- ART	GAR KEINE	MANCHMAL	MEISTENS	IMMER
KONSERVATIV	8 PAT. = 26,7%	8 PAT. = 26,7%	10 PAT. = 33,3%	4 PAT. = 13,3%
HALBAKTIV	-	1 PAT. = 100%	-	-
AKTIV	1 PAT. = 16,7%	2 PAT. = 33,3%	1 PAT. = 16,7%	-
OPERATIV	1 PAT. = 50%	-	1 PAT. = 50%	-

Schmerzen bei großer Belastung:

BEHANDLUNGS- ART	GAR KEINE	MANCHMAL	MEISTENS	IMMER
KONSERVATIV	5 PAT. = 16,7%	4 PAT. = 13,3%	13 PAT. = 43,3%	8 PAT. = 26,7%
HALBAKTIV	-	-	1 PAT. = 100%	-
AKTIV	-	2 PAT. = 33,3%	3 PAT. = 50%	1 PAT. = 16,7%
OPERATIV	1 PAT. = 50%	-	1 PAT. = 50%	-

Witterungsschmerzen:

Witterungsart	CONCRETE	STEINMAUER	MISCHTIS	STÄBCHEN
KONSERVATIV	100% = 100%	100% = 40%	100% = 100%	100% = 100%
HAUPTAKTIV	-	-	-	100% = 100%
PAKTIV	-	-	100% = 100%	100% = 100%
OPFERATIV	100% = 100%	-	100% = 100%	-

Morgendliches Steifheitsgefühl:

Witterungsart	CONCRETE	STEINMAUER	MISCHTIS	STÄBCHEN
KONSERVATIV	100% = 100%	100% = 100%	100% = 100%	100% = 100%
HAUPTAKTIV	100% = 100%	-	-	-
PAKTIV	100% = 100%	100% = 100%	100% = 100%	100% = 100%
OPFERATIV	100% = 100%	100% = 100%	-	-

Schmerzen beim Treppensteigen:

Witterungsart	CONCRETE	STEINMAUER	MISCHTIS	STÄBCHEN
KONSERVATIV	100% = 100%	100% = 100%	100% = 100%	100% = 100%
HAUPTAKTIV	100% = 100%	-	-	-
PAKTIV	100% = 100%	100% = 100%	100% = 100%	100% = 100%
OPFERATIV	-	100% = 100%	100% = 100%	-

Einschränkung der Beweglichkeit:

BEHANDLUNGSART	GAR NICHT	LEICHT	MAßSIG	SCHWER
KONSERVATIV	8 PAT. = 26,7%	7 PAT. = 30%	7 PAT. = 23,3%	6 PAT. = 20%
HALBAKTIV	-	1 PAT. = 100%	-	-
AKTIV	1 PAT. = 16,6%	1 PAT. = 16,6%	1 PAT. = 16,6%	3 PAT. = 50%
OPERATIV	-	2 PAT. = 100%	-	-

Einlagen tragen:

BEHANDLUNGSART	
KONSERVATIV	10 PAT. = 33,3%
HALBAKTIV	-
AKTIV	2 PAT. = 33,3%
OPERATIV	1 PAT. = 50%

Orthopädische Schuhe tragen:

BEHANDLUNGSART	
KONSERVATIV	6 PAT. = 20%
HALBAKTIV	1 PAT. = 100%
AKTIV	3 PAT. = 50%
OPERATIV	-

Ödemneigung:

BEHANDLUNGSART	J A	NEIN
KONSERVATIV	20 PAT. = 66,7%	10 PAT. = 33,3%
HALBAKTIV	-	1 PAT. = 100%
AKTIV	5 PAT. = 83,3%	1 PAT. = 16,7%
OPERATIV	2 PAT. = 100%	-

Berufswechsel:

BEHANDLUNGSART	
KONSERVATIV	11 PAT. = 33,3%
HALBAKTIV	-
AKTIV	1 PAT. = 16,7%
OPERATIV	1 PAT. = 50%

Von den konservativ behandelten Patienten konnten 7 mit dem Ergebnis "sehr gut" eingestuft werden, 4 Patienten mit "gut", 10 Patienten mit "mäßig" und 9 Patienten mit "schlecht".

Ein "mäßiges" Ergebnis ergab die Einrichtung nach WENDT. 2 "gute", 2 "mäßige" und 2 "schlechte" Resultate ergab die Auswertung der aktiv Behandelten.

Beim operativen Vorgehen kam ein "sehr gutes" und ein "schlechtes" Ergebnis heraus.

Zusammenfassendes Ergebnis, aufgeteilt nach den 4 Behandlungsarten:

BEHANDLUNGSART	SEHR GUT	GUT	MÄSSIG	SCHLECHT
KONSERVATIV	7 PAT. = 23,4%	4 PAT. = 12,8%	10 PAT. = 30,3%	9 PAT. = 26,5%
HALBAKTIV	-	-	1 PAT. = 100%	-
AKTIV	-	1 PAT. = 33,3%	2 PAT. = 66,6%	1 PAT. = 33,3%
OPERATIV	1 PAT. = 50%	-	-	1 PAT. = 50%

Insgesamt ergaben sich bei 8 Patienten ein "sehr gutes", bei 6 ein "gutes", bei 13 ein "mäßiges" und bei 12 ein "schlechtes" Resultat.

Gesamtes Patientengut:

SEHR GUT	GUT	MÄSSIG	SCHLECHT
8 PAT. = 20,5%	6 PAT. = 15,3%	13 PAT. = 32,5%	12 PAT. = 30,7%

Betrachtet man die Ergebnisse der Arbeits- und Nichtar-

beitsunfälle getrennt, so ergibt sich eine auffallende Diskrepanz:

Arbeitsunfälle:

SEHR GUT	2 PAT = 74,3 %
GU	-
MASSIG	5 PAT. = 35,7 %
SCHLECHT	7 PAT = 50,0 %

Nichtarbeitsunfälle:

SEHR GUT	5 PAT = 20,5 %
GU	6 PAT = 25 %
MASSIG	8 PAT = 33,4 %
SCHLECHT	5 PAT = 20,8 %

Die "sehr guten" und "guten Ergebnisse liegen mit 45,8 % bei den Nichtarbeitsunfällen weit höher als bei den Arbeitsunfällen mit nur 14,3 %. Die "schlechten" Ergebnisse liegen bei den Arbeitsunfällen mit 50 % um 29,2 % höher als die Resultate bei Nichtarbeitsunfällen. Die Tatsache, daß bei Arbeitsunfällen mit Patienten gerechnet werden muß, die eine möglichst hohe Entschädigung erlangen wollen, findet ihren Ausdruck in der obigen Tabelle. Auch BODE und WERNER weisen darauf hin, daß der durchschnittliche Schweregrad bei Nutznießern der Unfallversicherung ein höherer ist als bei nichtversicherten Verletzten.

10. VERGLEICH MIT DEN ERGEBNISSEN ANDERER AUTOREN

Die folgende Tabelle zeigt einen Vergleich mit anderen Autoren. Die Behandlungsmethoden wurden in die Gruppen konservativ, halbaktiv, aktiv und operativ aufgegliedert.

AUTOREN	ART IN KLINIK	INHALT DER FOLGENBESCH- REICHEN	EINSTUFUNG			
			BESCHWERDEN			
			CHNFE	GERINGE	MITTLERE	STARKE
KANFT	KONSERVATIV	28	70,7%	14,3%	60,7%	14,3%
	AKTIV	23	8,7%	17,4%	60,9%	13,0%
			SEHR GUT	GUT	BEFRIEDIGEND	SCHLECHT
JASER	KONSERVATIV	29	SPAT = 77,2%	GPAT = 37,5%	GPAT = 37,5%	GPAT = 73,8%
	HALBAKTIV	7	GPAT = 28,6%	GPAT = 42,9%	GPAT = 14,3%	GPAT = 14,3%
	AKTIV	9	GPAT = 77,7%	GPAT = 22,2%	GPAT = 33,3%	GPAT = 33,3%
	OPERATIV	2	-	GPAT = 50%	GPAT = 50%	-
MAURER STEINKOHL MIETHANER	KONSERVATIV	7	GPAT = 14,3%	GPAT = 28,6%	GPAT = 42,9%	GPAT = 14,3%
	HALBAKTIV	28	GPAT = 32,7%	GPAT = 46,5%	GPAT = 77,8%	GPAT = 34%
	AKTIV	27	GPAT = 79,7%	GPAT = 38%	GPAT = 23,8%	GPAT = 15,7%
TROHNE	KONSERVATIV	28	13,5%	15,8%	60,6%	5,2%
	HALBAKTIV	75	6,7%	26,6%	53,4%	13,8%
STEINKOHL MIETHANER	HALBAKTIV	32	GPAT = 34,4%	GPAT = 73,8%	GPAT = 78,7%	GPAT = 3,7%
			SEHR GUT	BEFRIEDIGEND	SCHLECHT	
LANGER	KONSERVATIV	704	53%	38%	9%	
	AKTIV		83%	17%	-	
	OPERATIV		43%	50%	7%	

Da bei der Nachuntersuchung nur die subjektiven Angaben der Patienten ausgewertet wurden, ist das Ergebnis "schlecht" mit 30,9 % beim Vergleich mit anderen Autoren relativ hoch. Doch geben auch andere Autoren ähnlich hohe Werte an. MAURER/STEINKOHL/MIETHANER bezeichnen bei einer Nachuntersuchung 66 % als Behandlungserfolg, 34 % dagegen haben Beschwerden, die eine Arthrodesis angezeigt sein lassen. Auch SERFLING/BRÜCKNER fanden bei ihren Nachuntersuchungen mit 30,76 % einen relativ hohen Wert der schlechten Ergebnisse.

D. ZUSAMMENFASSUNG

In der vorliegenden Arbeit wird über die Behandlungsmethoden der Fersenbeinbruchbehandlung im allgemeinen und die Behandlungsergebnisse in der Chirurgischen Klinik der Universität München berichtet.

Die verschiedenen Behandlungsmethoden werden in 4 Gruppen unterteilt und damit der Versuch unternommen, eine verbindliche Klärung für die zahlreichen Behandlungsarten zu schaffen.

In eigenen Untersuchungen wurden die Patienten, die in den Jahren von 1960 bis einschließlich 1970 in der Chirurgischen Klinik der Universität München behandelt wurden, angeschrieben. Von 68 behandelten Patienten konnten 39 ermittelt und mittels Fragebogen nachuntersucht werden.

Das Durchschnittsalter der Patienten betrug 48,3 Jahre. 68,2 % der Verletzten waren männlichen Geschlechts. 30 Patienten wurden konservativ, 1 halbaktiv, 6 aktiv und 2 der Verletzten operativ behandelt. Begleitverletzungen erlitten 25,6 % der Patienten.

Als Kriterium für die Beurteilung der Behandlungsergebnisse wurde der Fragebogen mit den Angaben der Patienten herangezogen. Die Ergebnisse wurden in 4 Gruppen mit "sehr gut", "gut", "mäßig" und "schlecht" eingestuft.

Zunächst wurde das Patientengut je nach der Behandlungsart in die 4 Ergebnisgruppen aufgeteilt und ausgewertet. Zusammenfassend konnte bei 8 Patienten ein "sehr gutes", bei 6 ein "gutes", bei 13 ein "mäßiges" und bei 12 ein "schlechtes" Resultat festgestellt werden.

Eine auffällige Diskrepanz lag bei den Arbeitsunfällen und Nichtarbeitsunfällen vor. Die "sehr guten" und "guten" Ergebnisse lagen bei den Nichtarbeitsunfällen mit 45,8 % wesentlich höher als bei den Arbeitsunfällen mit nur 14,3 %. Auch die mit "schlecht" eingestuften Behandlungsergebnisse

lagen bei den Arbeitsunfällen um 29,2 % höher als bei den Unfällen, die sich nicht während der beruflichen Tätigkeit ereigneten.

Es kam zum Ausdruck, daß aufgrund ausschließlich subjektiver Angaben der nachuntersuchten Patienten die schlechten Ergebnisse relativ hoch waren. Es konnte jedoch festgestellt werden, daß die Ergebnisse der Nichtarbeitsunfälle beim Vergleich mit anderen Autoren trotz der subjektiven Angaben nicht wesentlich schlechter lagen.

Abschließend kann man sagen, daß die Fersenbeinbrüche immer noch eine relativ ungünstige Prognose haben.

E. LITERATURVERZEICHNIS

- ABOUSSOUAN, G., S. TSOUKAS, R. NAETT und E. STULZ
Über vier Fälle von Frakturen der großen Apophyse des Calcaneus. Z. org. Chir. 183: 335 (1965)
- AHLBERG, A.
Studien über 111 nachuntersuchte Fälle von Calcaneusfrakturen unter besonderer Berücksichtigung der Gelenkschäden zwischen Talus und Calcaneus. Z. org. Chir. 100: 318 (1941)
- ALLGÖWER, M. und A. HUGGLER
Zur Arthrodese des Talo-Calcaneal-Gelenkes. Arch. f. orthop. u. Unfall-Chir. 56: 496-500 (1964)
- ALLHOFF, A.
Die Prognose der Fersenbeinbrüche. Diss. Kiel 1913
- ANSARI, P. und A. M. SCHILLINGS
Erfahrungen und Ergebnisse aus 136 Arthrodese des oberen und unteren Sprunggelenkes. Zbl. Chir. 73: 367 - 374 (1968)
- ARNESEN, A.
Extensionsbehandlung der Calcaneusfraktur. Chirurg 11, 115-120 (1939)
- AUBIGNÉ, M.
2 Fälle von Fersenbeinbrüchen, die mit Bolzung behandelt wurden, nach Reposition durch Anlegung des Kirschner-Drahtes an zwei Stellen. Z. org. Chir. 85: 669 (1938)
- BECKER, E.
Zur blutigen Behandlung der Fersenbeinbrüche. Dtsch. Z. Chir. 83, 575 (1906)
- BECKER, F.
Primäre Arthrodese bei der Behandlung von Fersenbeinbrüchen. Zbl. Chir. 76: 834-837 (1951)
- BELENGER, M., V. ELST und J. LORTHIOIR
zit. bei Maatz

- BLOCK, W. Behandlung der Calcaneus-Frakturen mit Doppeldrahtextension.
Chirurg 33, 548-550 (1962)
- BODE, P. Der Fersenbeinbruch - eine typische Verletzung des Bauarbeiters.
Arch. orth. Unfallchir. 37: 649-658 (1937)
- BÖHLER, L. Die Technik der Knochenbruchbehandlung.
Maudrich, Wien, 12. - 13. Aufl.
Band V, 2. Teil, 2148 - 2217 (1957)
- BÖHLER, L. Neues zur Behandlung der Fersenbeinbrüche.
Langenbecks Arch. u. Dtsch. Zschr. Chir, Bd. 287: 698-702 (1957)
- BRADFORD, C.H. und J. LARSEN Die Verrenkungsbrüche der Vorderkante des Calcaneus.
Z. orth. Chir. 123: 255 (1956)
- BRIND zit. bei Bode
- BÜRKLE-DE LA CAMP, H. Zur Fersenbeinbruchbehandlung.
Zbl. Chir. 63: 985-987 (1936)
- CONN zit. bei F. Becker
- CAROTHERS, R.G. und J.F. LYONS zit. bei Maatz
- COTTON zit. bei Arnesen
- DASER, A. Die Behandlung der Fersenbeinbrüche und ihre Spätergebnisse.
Diss. München 1962
- DREWKE, W. Die Frakturen des Calcaneus und ihre Behandlung.
Diss. Berlin 1913
- EHALT, W. Beitrag zur Behandlung der Fersenbeinbrüche.
Zbl. Chir. 1300 -1304 (1940)
- EHALT, W. Unsere derzeitige Behandlung der frischen Fersenbeinbrüche.
Arch. orth. Unfallchir. 57: 133-136 (1965)

- EHALT, W. Fersenbeinbruch Gr. 1o
M Schr. Unfallheilk. 7o: 4o9-416
(1967)
- EHALT, W. und S. A. zit. bei Maurer/Steinkohl/Miethaner
ZERLAUTH
- EIGENTHALER, L. Fersenbeinabrißbrüche der Gruppe 1
nach Böhler durch Skiunfälle und
ihre Behandlung.
Arch. orth. Unfallchir. 57: 37-39
(1965)
- EHRET zit. bei Bode
- FAUBEL, G. zit. bei Klosner
- FRENZEL, K. Die operative Behandlung schwerer
Fersenbeinbrüche nach der Methode
von Palmer.
Diss. Erlangen 1967
- FROHNE, J. Zur Frage der Behandlung von Fersen-
beinbrüchen unter besonderer Berück-
sichtigung der konservativen Gips-
verbandbehandlung und des Verfahrens
nach Wendt.
Diss. Erlangen 1967
- GALLIE zit. bei Lange
- GECKELER, E. Kalkaneusfrakturen.
Z. org. Chir. 124: 382 (1952)
- GERGEN, M. Ein Beitrag zur konservativen Be-
handlung schwer reponierbarer
Fersenbeinbrüche.
M Schr. Unfallheilk. 69: 543-546
(1966)
- GIEBEL, M. G. Ursachen, Arten, Behandlung und Er-
gebnisse bei Fersenbeinfrakturen.
M Schr. Unfallheilk. 66: 475-483
(1963)
- GOLLASCH, W. Behandlungsergebnisse von 25o
Fersenbeinbrüchen.
Hefte z. Unfallheilk. Heft 31,
3 - 163 (1941)

- GOLLASCH, W. Zur Behandlung des frischen Fersenbeinbruchs.
Z.org. Chir. 130: 277 (1953)
- GRAFFIN zit. bei Daser
- HERMANN, O. Konservative Behandlung der Fersenbeinbrüche.
J.Bone Surg. 19, 709-718 (1937)
- HÖHLE, K.- D. und Die funktionelle Behandlung von
C.H.SCHWEIKERT Fersenbeintrümmerbrüchen.
Chirurg 39: 472-474 (1968)
- HOFFA, A. zit. bei Gollasch
- JOG zit. bei Westermann
- JUNGE, H. zit. bei Lichtenauer/Treptow
- KAUFMANN zit. bei Gollasch
- KERSTNER, G. Zum derzeitigen Stand der Fersenbeinbruchbehandlung.
Zbl. Chir. 80: 360-373 (1955)
- KLOSNER, D. Unsere Erfahrungen mit der subtalaren Arthrodese.
Mschr. Unfallheilk. 73: 551-559 (1970)
- KÖHNLEIN, H.E. und Die verschiedenen Formen der Fersenbeinfrakturen und ihre Behandlung.
S.WELLER Arch. orth. Unfallchir. 52:614-621 (1961)
- KOSLOWSKI, L. Frakturen und Luxationen der Fußwurzel.
Langenbecks Arch. f. Chir. 325: 797 (1969)
- KRAMER, J. Calcaneusfrakturen.
Schweizerische Med. Wochenschr. 94: 1534-1535 (1964)
- KÜPPERMAN, W. Leistung und Grenzen der Osteosynthese mit konservierten Knochen.
Med. Mittlg.(Melsungen) 37, 2518 (1963)

- LANGE, M. Die Kalkaneus-Fraktur.
Arch. orth. Unfallchir. 45:
180-184 (1952)
- LANGER, G. Zur Therapie der Kalkaneusfrakturen.
Z.org. Chir. 195: 480 (1967)
- LEABHART, J. Stress fractures of the Calcaneus.
J.Bone Surg. 41-A, 1285-1290
(1959)
- LEGE, J. Behandlungsergebnisse beim Fer-
senbeinbruch.
Diss. Gießen 1965
zit. bei Westermann
- LENORMANT und WILMOTH Chirurgische Behandlung der Cal-
canusfrakturen.
Z.org. Chir. 47: 735 (1929)
- LERICHE Zur Behandlung der Fersenbein-
brüche.
Mschr. Unfallheilk. 69: 261-266
(1966)
- LICHTEAUER, F. und H.-R. Formen und Behandlungsergebnisse
OTTO und B.SCHUBEL der Fersenbeinbrüche.
Mschr. Unfallheilk. 68: 400-
406 (1965)
- LINDSAY, W.R.A. zit. bei Wondrák
- LISFRANC, J. zit. bei Gollasch
- LORTHIOIR, P. und zit. bei Gollasch
P.KEMPENEERS
- MAATZ, R. Die Längs-Span-Fixation beim
Fersenbeinbruch.
Bruns Beiträge zur klin. Chir.
193, 15-21 (1956)
- MAGNUS, G. Die Kompressionsfraktur des
Calcaneus als typische Seekriegs-
verletzung.
Zschr. Chir. 134, 569 (1915)
- MALGAIGNE zit. bei Westermann

- MAURER,G., H.STEINKOHL
und E.MIETHANER
- MAURER,W.
- MELTZER,C.H.
- MERTENS
- MITTELBACH,H.R. und
A.BUSCHMANN
- MOBERG,M.G.
- NEUSCHÄFER
- NYAKAS,A. und T.KISS
- OLOVSON,T.
- ORATOR,V.
- Die progressive Behandlung
schwerer Fersenbeinbrüche.
Med. Klinik 57, 682-685 (1962)
Zur Behandlung schwerer Fersen-
beinbrüche.
Chirurg 32, 479-481 (1961)
Erfahrungen mit der Arthro-
dese des unteren Sprungge-
lenkes bei ungünstig verheilten
Kalkaneusfrakturen.
Beitr. Orthop. 15, 14-15 (1968)
zit. bei Westermann
Zur Frage der Früharthrodese in
der Behandlung von Fersenbein-
brüchen.
Chirurg 38, 468-471 (1967)
Cominuted fractures of the Cal-
caneus with joint injuries.
Congres internat. de Chir. Orthop.
et de Traumat. 5, 632-637 (1951)
zit. bei Gollasch
Heilung von Beschwerden nach
Calcaneusfrakturen mittels De-
nervierung
Zbl. Chir. 79: 1273-1277 (1954)
Hat die aktive Behandlung der
Fersenbeinbrüche in den letzten
Jahren die Invaliditätszahlen be-
einflußt? Erfahrungen an 412 Ver-
sicherungsfällen.
Z.org. Chir. 100: 64 (1941)
Chirurgische Unfallheilkunde
Barth, München, 18. u. 19.
Auflage (1962)

- SOBOTTA,J. und H.BECHER Atlas der deskriptiven Anatomie
des Menschen.
Urban und Schwarzenberg,
München-Berlin, 15. Auflage
1. Teil, 124-126 (1962)
- SPEED und SMITH zit. bei Lange
- STAHNKE,E.N. zit. bei Block
- STEIN,F. Studie zur dreidimensionalen
Behandlung schwerer Fersenbein-
brüche mit Anleitung und Erfolgs-
statistik.
Med. Klinik 60, 260-266 (1965)
- STEINKOHL,H. und
E.MIETHANER Die manuelle Aufrichtung und die
Behandlung schwerer Fersenbein-
brüche nach dem Prinzip extremer
Muskelentspannung.
Mschr. Unfallheilk. 64: 138-147
(1961)
- STEINMANN zit. bei Arnesen
- STULZ,E. Die chirurgische Behandlung der
Stauchungsbrüche des Fersenbeines.
Z.org. Chir. 159: 127 (1960)
- TERLEP,H. Abbruch des medialen Fersenbein-
fortsatzes und Bohrdrahtfixation.
Mschr. Unfallheilk. 65: 116-117
(1962)
- TIETZE,A. Der Fersenbeinbruch im Straßen-
verkehrsunfall.
Mschr. Unfallheilk. 64: 171 (1961)
- TIRPITZ,D. Die Behandlung der Calcaneus-
frakturen.
Diss. Bonn 1967
- TROJAN,E. Arthrodesen nach Fersenbein-
brüchen.
Chir. Praxis 61-78 (1961)

WHITTACKER, A.H.

Behandlung der Calcaneusfraktur
mit offener Reposition und
innerer Fixation.

Z.org.Chir. 113: 143 (1949)

WONDRÁK, E.

Über Kalkaneusfrakturen. Unsere
Behandlungstaktik und Behandlungs-
ergebnisse.

Zbl. Chir. 88: 932-941 (1963)

ZUR VERTH, M.

zit. bei Ehalt

F. LEBENSLAUF

Am 2. 8. 1942 wurde ich als Sohn des Zahnarztes Dr. Rudolf Müller und seiner Ehefrau Gertrud, geb. Freytag, in Hildesheim geboren.

Nach 4 Volksschul- und 9 Oberschuljahren bestand ich im Frühjahr 1962 das Abitur an der Pestalozzischule in Unna. 1962 begann ich in München das Studium der Zahnheilkunde, wechselte nach dem 1. Semester die Universität und bestand die zahnärztliche Vorprüfung am 18. 10. 1965 in Mainz. Das zahnärztliche Staatsexamen legte ich am 13. 1. 1969 in München ab und bekam die Bestallung als Zahnarzt am 21. 1. 1969.

Von April 1969 bis einschließlich Dezember 1970 war ich als Stabsarzt bei der Bundeswehr und setzte meine Tätigkeit im März 1971 in der Zahnstation des Schwabinger Krankenhauses in München fort. Seit dem 1. Januar 1973 arbeite ich als Assistent in der Praxis Dr. Wagner in Marktoberdorf.

